

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-62692

(43) 公開日 平成5年(1993)3月12日

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>  
H01M 8/02  
8/12

識別記号

E 9062-4K  
9062-4K

F I

審査請求 未請求 請求項の数5 (全4頁)

(21) 出願番号 特願平3-224474

(22) 出願日 平成3年(1991)9月5日

(71) 出願人 000154358

株式会社富士電機総合研究所

神奈川県横須賀市長坂2丁目2番1号

(72) 発明者 小関 和雄

神奈川県横須賀市長坂2丁目2番1号 株  
式会社富士電機総合研究所内

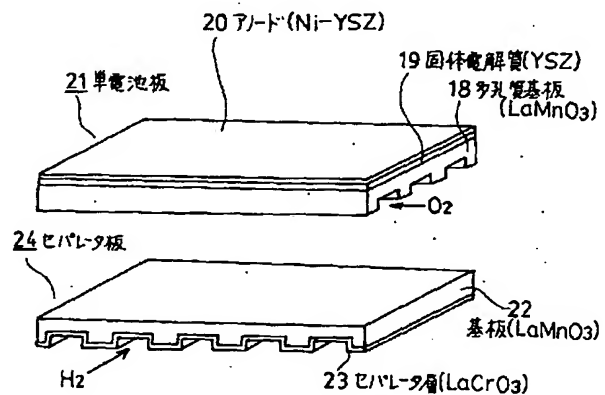
(74) 代理人 弁理士 山口 巖

(54) 【発明の名称】 固体電解質型燃料電池

(57) 【要約】

【目的】 量産性に優れる固体電解質型燃料電池を得る。

【構成】 単電池板と、セパレータ板とを有し、単電池板はランタンマンガンナイトからなり主面の一つがリブを有する多孔質基板の平坦な主面上にジルコニア固体電解質、ニッケルジルコニアからなるアノードの各層が順次積層されたものであり、セパレータ板はランタンマンガンナイトからなり主面の一つがリブを有する基板のリブを有する主面にランタンクロマイトからなるセパレータ層が積層されるとともに単電池板と相互に平坦な面とリブを有する面とを介して積層されるものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】単電池板と、セパレータ板とを有し、  
単電池板はランタンマンガナイトからなり主面の一つが  
リブを有する多孔質基板の平坦な主面上にジルコニア固  
体電解質、ニッケル-ジルコニアからなるアノードの各  
層が順次積層されたものであり、  
セパレータ板はランタンマンガナイトからなり主面の一  
つがリブを有する基板のリブを有する主面にランタンク  
ロマイトからなるセパレータ層が積層されるとともに単  
電池板と相互に平坦な面とリブを有する面とを介して積  
層されるものであることを特徴とする固体電解質型燃料  
電池。

【請求項2】単電池板と、セパレータ板とを有し、  
単電池板はランタンマンガナイトからなり主面の一つが  
リブを有する多孔質基板の平坦な主面上にランタンマン  
ガナイトからなるカソード、ジルコニア固体電解質、ニ  
ッケル-ジルコニアからなるアノードの各層が順次積層  
されたものであり、  
セパレータ板はランタンマンガナイトからなり主面の一  
つにリブを有する基板のリブを有する面にランタンク  
ロマイトからなるセパレータ層が積層されるとともに単電  
池板と相互に平坦な面とリブを有する面とを介して積層  
されるものであることを特徴とする固体電解質型燃料電  
池。

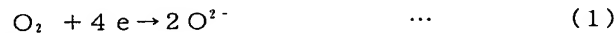
【請求項3】請求項1または2記載の燃料電池において、  
リブの形状は四角形であることを特徴とする固体電解質  
型燃料電池。

【請求項4】請求項1または2記載の燃料電池において、  
リブの形状は台形であることを特徴とする固体電解質型  
燃料電池。

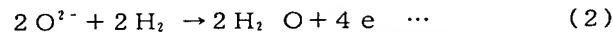
【請求項5】請求項1または2記載の燃料電池におい  
て、ジルコニアはイットリアで安定化されたジルコニア  
であることを特徴とする固体電解質型燃料電池。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】



アノードではつぎの反応が起こる。



酸素イオン $\text{O}^{2-}$ は固体電解質2の内部をカソードからア  
ノードに向かって流れる。電子 $4\text{e}$ は外部回路を流れ  
る。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながらこのよう  
な燃料電池は単電池板14とセパレータ板17とが異なる  
基板で構成されているためにそれぞれの製造条件が異  
なり固体電解質型燃料電池の量産性に欠けるという問題  
があった。この発明は上述の点に鑑みてなされその目的  
は電池のセル構造に改良を加えることにより量産性に優  
れる固体電解質型燃料電池を提供することにある。

## 【0006】

【産業上の利用分野】この発明は固体電解質型燃料電池  
のセルに係り、特に量産性に優れる固体電解質型燃料電  
池のセル構造に関する。

## 【0002】

【従来の技術】ジルコニア等の酸化物固体電解質を用い  
る燃料電池はその作動温度が $800 \sim 1000^\circ\text{C}$ と高温  
であるため、発電効率が高い上に触媒が不要であり、ま  
た電解質が固体であるため取扱が容易であるなどの特長  
を有し、第三世代の燃料電池として期待されている。し  
かしながら固体電解質型燃料電池はセラミックスがその  
主要な構造材料であるため熱的に破損し易く、またガス  
の適切なシール方法がないため実現が困難であった。そ  
のため燃料電池として特殊な形状である円筒型が考え出  
され上記二つの問題を解決し電池の運転試験に成功して  
いるが電池単位面積あたりの発電密度が低く経済的に有  
利なものが得られる見通しはまだない。発電密度を高め  
るために平板型やその改良型が種々検討されている。

【0003】図4は従来の平板型固体電解質型燃料電池  
を示す分解斜視図である。Ni-YSZ（イットリアで  
安定化されたジルコニア）サーメットで形成され主面の  
一方にリブのある多孔質基板11の平坦な主面にYSZ  
である固体電解質12とランタンマンガナイトLaMnO<sub>3</sub>  
であるカソード13が積層され単電池板14が構成  
される。アノードはNi-YSZである多孔質基板が兼  
ねる。またランタンマンガナイトLaMnO<sub>3</sub>で形成さ  
れ主面の一方にリブのある基板15の平坦な主面にラン  
タンクロマイトLaCrO<sub>3</sub>であるセパレータ層16が  
積層されセパレータ板17が構成される。単電池板14  
とセパレータ板17は相互に平坦な主面とリブのある主  
面とを介して積層される。

【0004】単電池板14のリブのある主面には燃料ガ  
スが流される。セパレータ板17のリブのある主面には  
酸化剤ガスが流される。カソードでは次の反応が起こ  
る。

【課題を解決するための手段】上述の目的はこの発明に  
よれば単電池板と、セパレータ板とを有し、単電池板は  
ランタンマンガナイトからなり主面の一つがリブを有す  
る多孔質基板の平坦な主面上にジルコニア固体電解質、  
ニッケル-ジルコニアからなるアノードの各層が順次積  
層されたものであり、セパレータ板はランタンマンガナ  
イトからなり主面の一つがリブを有する基板のリブを有  
する面にランタンクロマイトからなるセパレータ層が積  
層されるとともに単電池板と相互に平坦な面とリブを有  
する面とを介して積層されるものであることにより  
達成される。また他の発明によれば単電池板と、セパ  
レータ板とを有し、単電池板はランタンマンガナイトか

らなり主面の一つにリブを有する多孔質基板の平坦な主面上にランタンマンガンナイトからなるカソード、ジルコニア固体電解質、ニッケル-ジルコニアからなるアノードの各層が順次積層されたものであり、セパレータ板はランタンマンガンナイトからなり主面の一つにリブを有する多孔質基板のリブを有する面にランタクロマイトからなるセパレータ層が積層されるときに単電池板と相互に平坦な面とリブを有する面とを介して積層されるものであるとすることにより達成される。リブを有する主面にセパレータ層を積層する方法としてはスプレー、蒸着、スパッタ等が用いられる。

【0007】

【作用】単電池板は従来のものと同一とするとともにセパレータ板の基板をランタンマンガンナイトを用いて形成するとともにその主面の一つにリブを設け、リブを有する主面にランタクロマイトからなるセパレータ層を設けるので単電池板とセパレータ板とを殆ど同一の手法で製造することが可能となり量産性が向上する。

【0008】

【実施例】次にこの発明の実施例を図面に基づいて説明する。図1はこの発明の実施例に係る固体電解質型燃料電池を示す分解斜視図である。単電池板21の多孔質基板18はランタンマンガンナイト $\text{LaMnO}_3$ である。主面の一つが四角形のリブを有している。この四角形のリブを有する主面には緻密な $\text{YSZ}$ （イットリウム $\text{Y}_2\text{O}_3$ で安定化されたジルコニア $\text{ZrO}_2$ ）である固体電解質19と $\text{Ni-YSZ}$ であるアノード20が積層される。このリブを有する主面には酸化剤ガスが流される。カソードは多孔質基板である $\text{LaMnO}_3$ がその働きをする。 $\text{LaMnO}_3$ からなるカソードを設けて良いことは勿論である。

【0009】セパレータ板24はランタンマンガンナイト $\text{LaMnO}_3$ からなる基板22のリブを有する主面にランタクロマイト $\text{LaCrO}_3$ からなるセパレータ層23が積層される。リブを有する面には燃料ガスが流される。単電池板21とセパレータ板24は相互に平坦な面とリブを有する面とを介して積層される。積層体の四側面にはガス供給とガス排出用のマニホールドが酸化剤ガスと燃料ガスのそれぞれにつき設けられる。

【0010】単電池板21は次のようにして調製される。 $\text{LaMnO}_3$ の粉末を金型に装填しプレス成型したのち $1300^\circ\text{C}$ で焼成して厚さ3mm、200mm角の片面リブ付き多孔質基板を得た。得られた多孔質基板の平坦な主面に固体電解質である $\text{YSZ}$ をプラズマ溶射により $100\mu\text{m}$ の厚さに形成し、さらにその上にアノード20である $\text{Ni-YSZ}$ をプラズマ溶射で $100\mu\text{m}$ 厚さに形成した。多孔質基板18と $\text{YSZ}$ である固体電解質19と $\text{Ni-YSZ}$ であるアノード20との温度に対する熱膨張率の整合は原料粒度や組成の調整により行われる。なおリブの形状は四角形に限定されるものでは

なく、台形や波型が許される。

【0011】セパレータ板24は次のようにして調製される。単電池板21の多孔質基板と同様にして調製した $\text{LaMnO}_3$ からなる基板のリブを有する主面にランタクロマイト $\text{LaCrO}_3$ からなるセパレータ層23をプラズマ溶射で $100\mu\text{m}$ 厚さに形成した。

【0012】燃料ガスと酸化剤ガスが立体的に交差して流される。酸化剤ガスは単電池板の多孔質基板18の細孔を拡散して固体電解質19の界面に到達し、前記反応式(1)で示される反応を行う。この時、多孔質基板の界面はカソードとして機能する。

【0013】図2はこの発明の異なる実施例にかかる固体電解質型燃料電池につきそのリブ形状を示す断面図である。リブ23Aの形状は台形を示す。溶射ガンとリブの溶射面とのなす角度を直角にすることができ溶射の均一性が増す。図3はこの発明のさらに異なる実施例に係る固体電解質型燃料電池につきそのリブ形状を示す断面図である。リブ23Bの形状は波型である。この他図示しないがリブ形状を三角形にすることもできる。

【0014】

【発明の効果】この発明によれば単電池板と、セパレータ板とを有し、単電池板はランタンマンガンナイトからなり主面の一つがリブを有する多孔質基板の平坦な主面上にジルコニア固体電解質、ニッケル-ジルコニアからなるアノードの各層が順次積層されたものであり、セパレータ板はランタンマンガンナイトからなり主面の一つがリブを有する基板のリブを有する主面にランタクロマイトからなるセパレータ層が積層されるときに単電池板と相互に平坦な面とリブを有する面とを介して積層されるものであり、また他の発明によれば、単電池板と、セパレータ板とを有し、単電池板はランタンマンガンナイトからなり主面の一つがリブを有する多孔質基板の平坦な主面上にランタンマンガンナイトからなるカソード、ジルコニア固体電解質、ニッケル-ジルコニアからなるアノードの各層が順次積層されたものであり、セパレータ板はランタンマンガンナイトからなり主面の一つにリブを有する基板のリブを有する面にランタクロマイトからなるセパレータ層が積層されるときに単電池板と相互に平坦な面とリブを有する面とを介して積層されるものであるので、単電池板とセパレータ板とを殆ど同一の手法で製造することが可能となり量産性に優れた固体電解質型燃料電池が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施例に係る固体電解質型燃料電池を示す分解斜視図

【図2】この発明の異なる実施例にかかる固体電解質型燃料電池につきそのリブ形状を示す断面図

【図3】この発明のさらに異なる実施例に係る固体電解質型燃料電池につきそのリブ形状を示す断面図

【図4】従来の固体電解質型燃料電池につき、そのセル

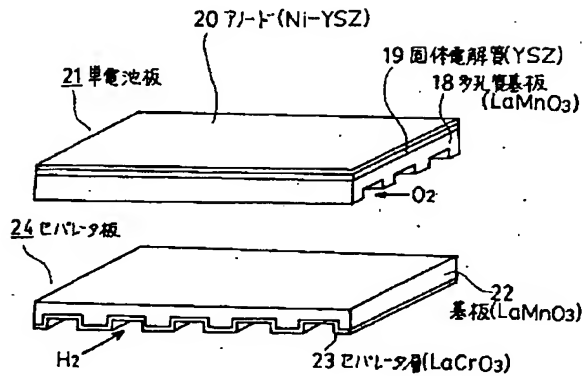
5

構造を示す分解斜視図

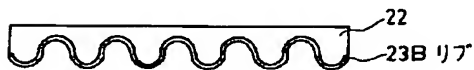
【符号の説明】

- 1 1 多孔質基板 (Ni-YSZ)  
 1 2 固体電解質 (YSZ)  
 1 3 カソード (LaMnO<sub>3</sub>)  
 1 4 単電池板  
 1 5 基板 (LaMnO<sub>3</sub>)  
 1 6 セパレータ層 (LaCrO<sub>3</sub>)  
 1 7 セパレータ板

【図 1】



【図 3】



6

- 1 8 多孔質基板 (LaMnO<sub>3</sub>)  
 1 9 固体電解質 (YSZ)  
 2 0 アノード (Ni-YSZ)  
 2 1 単電池板  
 2 2 基板 (LaMnO<sub>3</sub>)  
 2 3 セパレータ層 (LaCrO<sub>3</sub>)  
 2 3 A リブ  
 2 3 B リブ  
 2 4 セパレータ板

【図 2】



【図 4】

